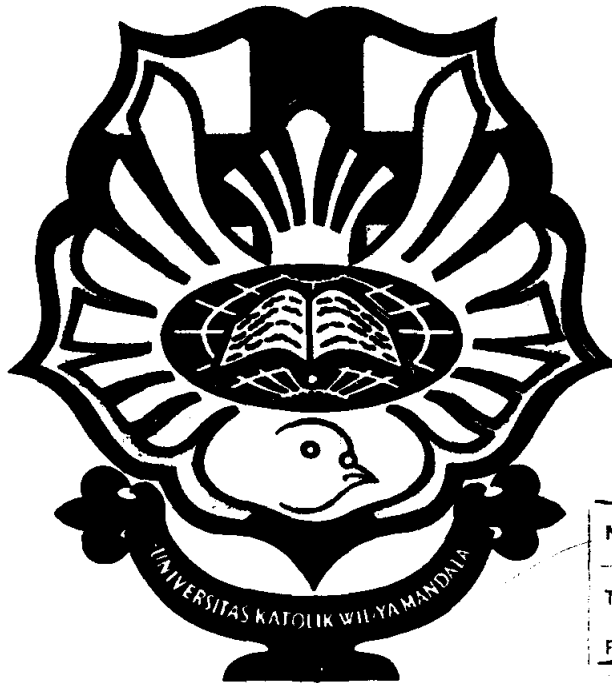


MENGUKUR BESAR DEBIT ALIRAN FLUIDA PADA PIPA VENTURIMETER



No. INDUK	0587/99
TGL TERIMA	18.2.99
R. F. T. KELAH	
No. EOKU	FK-al
	Sri
	M-1
P. KE	1 (SATU)

OLEH:

SRI RETNO PUDJIWAHYUNI
1113093005

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

FEBRUARI 1999

MENGUKUR BESAR DEBIT ALIRAN FLUIDA PADA PIPA VENTURIMETER

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika

OLEH :

SRI RETNO PUDJIWAHYUNI

1113093005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

FEBRUARI 1999

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh: Sri Retno Pudjiwahyuni NRP 1113093005 telah
disetujui pada tanggal 25 Januari 1999 dan dinyatakan LULUS oleh ketua Tim
Penguji



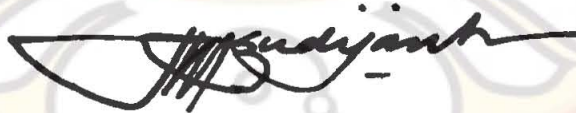
Drs. Soeharto
Ketua



Drs. Tjondro Indrasutanto, M.Si
Anggota



J. V. Djoko Wirjawan Ph.D
Anggota



Drs. G. Budijanto Untung, M.Si
Anggota

disetujui oleh



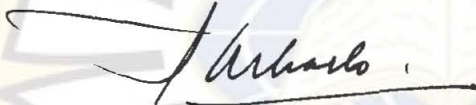
L. Diptoadi, M.Sc
Dekan
Fakultas Keguruan dan
Ilmu Pendidikan



J. V. Djoko Wirjawan Ph.D
Ketua
Jurusan P. MIPA
PSP Fisika

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul: Mengukur Besar Debit Aliran Fluida Pada Pipa Venturimeter yang ditulis oleh Sri Retno Pudjiwahyuni telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim Penguji.



Pembimbing I: Drs. Soeharto



Pembimbing II: Drs. G. Budijanto Untung, M.Si

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas karunia, berkah dan rahmatNya sehingga penulisan skripsi yang berjudul” Mengukur Besar Debit Aliran Fluida Pada Pipa Venturimeter “ dapat terselesaikan.

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan, Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Soeharto, selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan dorongan moril kepada penulis, sehingga kesulitan dan permasalahan dalam penyusunan skripsi dapat teratasi.
2. Bapak Drs. G. Budijanto Untung, M.Si, selaku pembimbing II yang dengan ketulusan dan kesabaran telah berkenan memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Kamto Ekomedi, S.Pd, selaku kepala laboratorium A Fisika yang telah memberikan izin untuk mengadakan penelitian dan nasehat dalam penyusunan skripsi.

4. Ibunda dan adik-adik yang terus memberikan semangat dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
5. Bapak Joseph Agus Purnomo, selaku laboran yang telah banyak membantu dalam pembuatan alat dan pelaksanaan praktikum guna penyusunan skripsi.
6. Semua rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
7. Pihak-pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi penyempurnaan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi dunia pendidikan

Surabaya, Januari 1999

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Sampul Dalam	<i>i</i>
Halaman Judul	<i>ii</i>
Lembar Persetujuan	<i>iii</i>
Lembar Pengesahan	<i>iv</i>
Kata Pengantar	<i>v</i>
Daftar Isi	<i>vii</i>
Daftar lampiran	<i>ix</i>
Daftar Tabel	<i>x</i>
Daftar Gambar	<i>xii</i>
Abstrak	<i>xiii</i>
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Terminologi	2
1.3. Perumusan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Ruang Lingkup	3
1.6. Hipotesis	3
1.7. Sistematika Penulisan	3

BAB II	LANDASAN MATERI	5
2.1.	Konsep-konsep Umum Mengenai Aliran Fluida	5
2.2.	Kerapatan atau Massa Jenis	7
2.3.	Tekanan Hidrostatika	8
2.4.	Persamaan Kontinuitas	11
2.5.	Persamaan Bernoulli	13
2.6.	Pipa Venturimeter	16
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1.	Rancangan Penelitian	21
3.2.	Prosedur Penelitian	22
3.3.	Metode Analisi Data	22
BAB IV	PELAKSANAAN PERCOBAAN DAN ANALISIS DATA	27
4.1.	Tujuan Percobaan	27
4.2.	Teori Singkat	27
4.3.	Gambar Rangkaian	30
4.4.	Alat-alat dan Bahan yang Dibutuhkan	31
4.5.	Pelaksanaan Percobaan	31
4.6.	Analisis Data	33
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1.	Kesimpulan	58
5.2.	Saran	58
Daftar Pustaka	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1, Penurunan Persamaan 2.5	60
Lampiran 2, Penurunan Persamaan 2.14	61
Lampiran 3, Perhitungan Menentukan Percepatan Gravitasi	62
Lampiran 4, Perhitungan Menentukan Massa Jenis Air	64
Lampiran 5, Perhitungan Menentukan Massa Jenis Spirtus	67
Lampiran 6, Perhitungan Menentukan Besar Debit Aliran Fluida Air dengan Pengukuran Cara A pada Ketinggian Tandon 200.1 cm	70
Lampiran 7, Perhitungan Menentukan Besar Debit Aliran Fluida Air dengan Pengukuran Cara A pada Ketinggian Tandon 119.8 cm	75
Lampiran 8, Perhitungan Menentukan Besar Debit Aliran Fluida Spirtus dengan Pengukuran Cara A pada Ketinggian Tandon 149.8 cm.....	80
Lampiran 9, Perhitungan Menentukan Besar Debit Aliran Fluida Spirtus dengan Pengukuran Cara A pada Ketinggian Tandon 119.8 cm	86
Lampiran 10, Perhitungan Menentukan Besar Debit Aliran Fluida Air dengan Pengukuran Cara B	91
Lampiran 11, Perhitungan Menentukan Besar Debit Aliran Fluida Spirtus dengan Pengukuran Cara B	94
Lampiran 12, Hasil Uji Hipotesis	98

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 , Hasil Percobaan Mengukur Besar Debit dengan Cara A, Fluida Air Ketinggian Tandon 200.1 cm	33
Tabel 4.2 , Hasil Percobaan Mengukur Besar Debit dengan Cara A, Fluida Air Ketinggian Tandon 119.8 cm	34
Tabel 4.3 , Hasil Percobaan Mengukur Besar Debit dengan Cara B, Fluida Air Ketinggian Tandon 200.1 cm	34
Tabel 4.4 , Hasil Percobaan Mengukur Besar Debit dengan Cara B, Fluida Air Ketinggian Tandon 119.8 cm	35
Tabel 4.5 , Hasil Percobaan Mengukur Besar Debit dengan Cara A, Fluida Spirtus Ketinggian Tandon 149.8cm.....	35
Tabel 4.6 , Hasil Percobaan Mengukur Besar Debit dengan Cara A, Fluida Spirtus Ketinggian Tandon 119.8 cm	36
Tabel 4.7 , Hasil Percobaan Mengukur Besar Debit dengan Cara B, Fluida Spirtus Ketinggian Tandon 149.8 cm	36
Tabel 4.8 , Hasil Percobaan Mengukur Besar Debit dengan Cara B, Fluida Spirtus Ketinggian Tandon 119.8 cm	37
Tabel 4.10, Hasil Percobaan Pipa Hare Fluida Air	37
Tabel 4.9 , Hasil Percobaan Ayunan Tunggal	38
Tabel 4.11, Hasil Percobaan Pipa Hare Fluida Spirtus	39
Tabel 4.12, Hasil Pengukuran Diameter Pipa venturimeter	39
Tabel 4.13, Hasil Perhitungan percepatan gravitasi	41

Tabel 4.14, Hasil Perhitungan Massa Jenis Air.....	42
Tabel 4.15, Hasil Perhitungan Massa Jenis Spirtus.....	44
Tabel 4.16, Hasil Perhitungan Diameter Pipa Venturimeter	45
Tabel 4.17, Hasil Perhitungan Besar Debit Fluida Air dengan Cara A	51
Tabel 4.18, Perhitungan Besar Debit Fluida dengan Cara B	53
Tabel 4.19, Hasil Perhitungan Besar Debit	56
Tabel 4.20, Hasil Uji Hipotesis	57
Tabel 4.21, Hasil Perhitungan Menentukan Kelajuan Aliran Air dengan Ketinggian Tandon 200.1 cm	74
Tabel 4.22, Hasil Perhitungan Menentukan Kelajuan Aliran Air dengan Ketinggian Tandon 119.8 cm	78
Tabel 4.23, Hasil Perhitungan Menentukan Kelajuan Aliran Spirtus dengan Ketinggian Tandon 149.8 cm	84
Tabel 4.24, Hasil Perhitungan Menentukan Kelajuan Aliran Spirtus dengan Ketinggian Tandon 119.8 cm	90
Tabel 4.25, Hasil Perhitungan Besar Debit pada Fluida Air dengan Cara B Ketinggian Tandon 119.8 cm	92
Tabel 4.26, Hasil Perhitungan Besar Debit pada Fluida Spirtus dengan Cara B ketinggian Tandon 149.8 cm	94
Tabel 4.27, Hasil Perhitungan Besar Debit pada Fluida Spirtus dengan Cara B Ketinggian Tandon 119.8 cm	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.a, Aliran tak berolak	6
Gambar 2.1.b, Aliran berolak	6
Gambar 2.2.a, Bentuk kelajuan aliran fluida ideal	7
Gambar 2.2.b, Bentuk kelajuan aliran fluida kental	7
Gambar 2.3.a, Sebuah elemen volume yang kecil dari fluida diam	9
Gambar 2.3.b, Gaya-gaya yang bekerja pada elemen	9
Gambar 2.4 , Sebuah bejana dengan dua titik pada ketinggian berbeda	9
Gambar 2.5, Contoh tekanan yang sama besar	10
Gambar 2.6 , Sebuah tabung U berisi cairan yang berbeda	11
Gambar 2.7 , Sebuah tabung aliran	11
Gambar 2.8 , Fluida bergerak melalui bagian pipa	14
Gambar 2.9 , Pipa venturimeter tanpa manometer	16
Gambar 2.10, Pipa venturimeter dengan manometer	18
Gambar 3.1 , Kurva uji t dua rata-rata	26
Gambar 4.1 , Pipa venturimeter	27
Gambar 4.2 , Rangkaian percobaan pipa venturimeter	30

ABSTRAK

Retno.P, Sri : “ Mengukur Besar Debit Aliran Fluida Pada Pipa Venturimeter”

Besar debit aliran dapat ditentukan dengan dua cara yaitu cara A dan cara B. Cara A yaitu pengukuran besar debit yang memerlukan penentuan perbedaan tekanan atau kelajuan pada suatu penampang. Pengukuran cara B yaitu memerlukan penentuan volume yang melalui suatu penampang dalam selang waktu tertentu. Pengukuran besar debit cara A sering dijumpai pada penyelesaian soal-soal latihan saja, padahal dapat juga dilakukan di laboratorium. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil dari kedua cara tersebut melalui pipa venturimeter.

Pada keadaan ideal dalam dinamika fluida persamaan bernoulli dan persamaan kontinuitas merupakan persamaan dasar yang digunakan oleh pipa venturimeter, melalui penjabaran dan substitusi persamaan diperoleh rumus menentukan kelajuan aliran pada pipa venturimeter. Berdasarkan teori kontinuitas bahwa lubang masuk dan keluaran pipa venturimeter yang mempunyai perbedaan ukuran penampang sedemikian teratur maka debit diantara lubang tersebut adalah sama.

$$v_1 = A_2 \sqrt{\frac{2 g h (\rho_{hg} - \rho_{zat \text{ cair} })}{\rho_{zat \text{ cair} } \{ (A_1)^2 - (A_2)^2 \}}}$$

Dalam penelitian ini pengambilan data menggunakan metode eksperimen. Prosedur pengambilan data adalah merancang alat pipa venturimeter, melakukan percobaan dengan pipa venturimeter, melakukan percobaan pipa hare, melakukan percobaan ayunan tunggal, menganalisis data dan kesimpulan. Analisis statistik yang digunakan yaitu uji t dua rata-rata untuk sampel kecil.

Pengambilan data setiap percobaan sebanyak 10 kali yang kemudian setiap data dianalisis dalam mencapai tujuan penelitian. Dengan menganalisis data dapat diketahui kesalahan dalam pengukuran serta harga sebenarnya.

Dari hasil analisis data secara uji laboratorium dan statistik bahwa besar debit aliran pada pipa venturimeter melalui pengukuran cara pertama tidak berbeda dengan pengukuran cara kedua.